

**В. В. МОСКАЛЕНКО, С. И. КАЧАНОВА****АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ В РАМКАХ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Проведен обзор современных методов формирования инвестиционного портфеля, рассмотрены подходы к разработке систем поддержки принятия инвестиционных решений. На основе этого сделаны выводы о том, что такие системы предназначены для информационного и аналитического обеспечения процесса формирования инвестиционного портфеля или проектов других предприятий, или ценных бумаг, которые выпускают различные компании. При формировании таких портфелей не учитывается влияние инвестиций предприятия в объекты на стратегическое развитие этого предприятия. Предлагается подход к формированию инвестиционного портфеля предприятия, которое занимается внешним и внутренним инвестированием. В качестве инвестиционных ценностей, в которые вкладываются собственные средства предприятия, рассматриваются проекты развития предприятия (внутреннее инвестирование), проекты и ценные бумаги других предприятий (внешнее инвестирование). Выбор объектов инвестирования осуществляется на основе функции полезности. Функция полезности строится на основе критериев максимизации доходности инвестиций, минимизации инвестиционного риска и максимизации степени влияния инвестиционного объекта на стратегическое развитие. Предложен бизнес-процесс формирования инвестиционной программы, который состоит из следующих основных процедур: распределение инвестиционных ресурсов между портфелями инвестиций; формирование портфеля инвестиционных проектов, которые будут реализовываться в рамках программы развития предприятия; формирование портфеля внешних инвестиций в проекты других предприятий; формирование портфеля ценных бумаг; формирование общего портфеля инвестиций предприятия как объединение трех портфелей. Этот бизнес-процесс реализуется в рамках алгоритмического модуля системы поддержки принятия решений по развитию предприятия. В результате использования такого модуля формируется портфель инвестиций предприятия. Эта система поддержки принятия решения является частью систем управления эффективностью предприятия класса Enterprise Performance Management, эти системы предназначены для информационно-аналитической поддержки процессов стратегического управления предприятия.

**Ключевые слова:** инвестиционный портфель, внутренние инвестиции, внешние инвестиции, функция полезности, бизнес-процесс, система поддержки принятия решения, система управления эффективностью предприятия.

**В. В. МОСКАЛЕНКО, С. І. КАЧАНОВА****АЛГОРИТМІЧНИ МОДУЛЬ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРОГРАМИ В РАМКАХ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З РОЗВИТКУ КОМПАНІЇ**

Проведено огляд сучасних методів формування інвестиційного портфеля, розглянуті підходи до розробки систем підтримки прийняття інвестиційних рішень. На основі цього зроблено висновки про те, що такі системи призначені для інформаційного та аналітичного забезпечення процесу формування інвестиційного портфеля або проектів інших підприємств, або цінних паперів, які випускають різні компанії. При формуванні таких портфелів не враховується вплив інвестицій підприємства в об'єкти на стратегічний розвиток цього підприємства. Пропонується підхід щодо формування інвестиційного портфеля підприємства, яке займається зовнішнім й внутрішнім інвестуванням. В якості інвестиційних цінностей, в які вкладаються власні кошти підприємства, розглядаються проекти розвитку підприємства (внутрішнє інвестування), проекти та цінні папери інших підприємств (зовнішнє інвестування). Вибір об'єктів інвестування здійснюється на основі функції корисності. Функція корисності будується на основі критеріїв максимізації прибутковості інвестицій, мінімізації інвестиційного ризику та максимізації ступеня впливу інвестиційного об'єкту на стратегічний розвиток. Запропоновано бізнес-процес формування інвестиційної програми, який складається з таких основних процедур: розподіл інвестиційних ресурсів між портфелями інвестицій; формування портфеля інвестиційних проектів, які будуть реалізовуватися в рамках програми розвитку підприємства; формування портфеля зовнішніх інвестицій в проекти інших підприємств; формування портфеля цінних паперів; формування загального портфеля інвестицій підприємства як об'єднання трьох портфелів. Цей бізнес-процес реалізується в рамках алгоритмічного модуля системи підтримки прийняття рішень з розвитку підприємства. В результаті використання такого модуля формується портфель інвестицій підприємства. Ця система підтримки прийняття рішення є частиною систем управління ефективністю підприємства класу Enterprise Performance Management, ці системи призначені для інформаційно-аналітичної підтримки процесів стратегічного управління підприємства.

**Ключові слова:** інвестиційний портфель, внутрішні інвестиції, зовнішні інвестиції, функція корисності, бізнес-процес, система підтримки прийняття рішення, система управління ефективністю підприємства.

**V. V. MOSKALENKO, S. I. KACHANOVA****ALGORITHMIC MODULE FOR INVESTMENT PROGRAM FORMATION WITHIN THE DECISION SUPPORT SYSTEM OF THE COMPANY DEVELOPMENT**

The article reviews modern methods of investment portfolio formation and approaches to the development of investment decision support systems. Therefrom it is concluded that such systems are intended for information and analytical support of the process of forming of portfolios of investment in other companies' projects or in securities issued by different entities. Formation of such portfolios does not take into account the impact of a company's investment on this company strategic development. The article offers the approach of forming an investment portfolio at the company engaged both in external and internal investment. The company development projects (internal investment) and other companies' securities (external investment) are considered to be investment values for investing the company's own funds. The choice of investment objects is carried out based on the utility function. The utility function is based on the criteria of maximization of the investment yield and the degree of impact of an investment object on strategic development, and minimization of the investment risk. The article offers the business process of the investment program formation, which contains the following main procedures: investment resources distribution between investment portfolios; forming a portfolio of investment projects that will be implemented within the company development program; formation of a portfolio of foreign investments in projects of other enterprises; formation of a portfolio of securities; formation of a common company investment portfolio as the aggregate of the three above. This business process is realized within the scope of the algorithmic module of the decision support system for the company development. The use of such a module is followed by formation of the company investment portfolio. This decision support system is a part of the Enterprise Performance Management Systems, which are designed to provide information and analytical support to processes of the company strategic management.

**Keywords:** investment portfolio, internal investment, external investment, utility function, business process, decision support system, enterprise performance management system.

**Введение.** В условиях динамично изменяющейся экономической среды для предприятия важным является с одной стороны быть конкурентоспособным, а с другой – обеспечивать себе стабильное и устойчивое развитие предприятия. Инвестиционная деятельность для предприятия важна не только с точки зрения увеличения доходов, но и для реализации программы развития. На основе существующих методов формирования портфеля инвестиций осуществляется на основе критериев максимизации инвестиционного дохода и минимизации рисков. В предлагаемых методах нет рассмотрения перспектив развития предприятия, благодаря инвестициям в различные инвестиционные ценности. Поэтому предлагается рассматривать формирование портфеля инвестиций предприятия с точки зрения развития предприятия. Так как инвестиционные решения требуют обработки большого количества информации, то применяются широко на практике программные продукты, реализующие системы поддержки принятия инвестиционных решений. В работе рассмотрим идею построения алгоритмического модуля такой системы.

**Анализ проблемы.** Все задачи инвестиционного характера решаются в рамках системы управления инвестиционной деятельностью. Такие системы строятся как системы поддержки принятия инвестиционных решений. На рынке программных продуктов предлагаются различные системы, которые информационно и аналитически поддерживают процессы управления инвестициями предприятий. Однако в современных условиях с появлением новых механизмов и источников инвестирования деятельности предприятий, возникает и необходимость применения новых информационных технологий и пересмотра структуры таких систем. В современных СППР используются не только передовые информационные технологии в области сбора, хранения и анализа данных об инвестиционных объектах, но и новые модели, методы для решения инвестиционных задач, например, оценки инвестиций, формирования портфеля инвестиций и др. Это связано с тем, что изменяются объекты инвестирования, природа факторов, влияющие на инвестиционную привлекательность этих объектов и т.п.

Существуют множество моделей формирования портфеля инвестиций, в основе которых положена классическая теория инвестирования. Портфель инвестиций формируется на основе показателей эффективности (рентабельности инвестиций) и риска. Есть некоторые модификации этих моделей. Например, формирование диверсифицированного портфеля в работе [1] предлагается выполнить с использованием индикатора комбинированной диверсификации (Composite Diversification Indicator), который представляет собой взвешенную сумму, где первое слагаемое – это соотношения диверсификации (Diversification Ratio), как средство учета взаимосвязи между фактическим стандартным отклонением портфеля и средневзвешенной величиной отдельных стандартных отклонений для каждого из активов портфеля. А второе – дисперсия риска (Risk Dispersion – RD) для измерения степени равномерного распре-

ления риска по активам. Используется коэффициент Джини показывающий степень неравенства различных вариантов распределения доходов, разработанный итальянским экономистом К.Джини. Предложенный алгоритм минимальной корреляции (MCA) позволяет взвешивать активы, имеющие самую низкую среднюю корреляцию со всеми другими активами. В [2] предлагается для формирования портфеля на основе модифицированной модели Марковица учитывать не только ожидаемые доходы и риск, но и меру социальной ответственности в процессе принятия инвестиционных решений. Инвестиции распределяются в пространстве «доход/риск/социальная ответственность». Эта модель рассмотрена как модель импульса (Generalized Momentum): абсолютный импульс, импульс волатильности и импульс корреляции, традиционный импульсный коэффициент на основе относительной доходности активов. Она реализуется в рамках алгоритма гибкого распределения активов (Flexible Asset Allocation). В работе [3] были предложены две модели, используемые для оценки реальных параметров: биномиальная модель и модель Блэка-Шоулза, они используются для вычисления стоимости реальных инвестиционных проектов. Идея заключается в том, чтобы даже для выгодного проекта получить дополнительную их ценность за счёт продления периода реализации его, устраняя неопределённости. В современных СППР используются помимо новых информационных технологий и новые модели, методы для решения инвестиционных задач, например, оценки инвестиций, формирования портфеля инвестиций и др. Например, в работе [4] предложена СППР, основу которой составляет модели однокритериальной и многокритериальной оптимизации с возможностью для инвестора выбирать разные критерии доходности и риска для выбора проектов. Методы математического программирования также широко применяются для формирования портфеля ценных бумаг [5, 6]. В [7] используется многокритериальная технология принятия решений. В результате система позволяет пользователю сформировать рейтинг критериев для выбора ценных бумаг, а затем оценивать их и принимать решения об инвестировании. Такой подход целесообразен только для принятия решений о покупке отдельных ценных бумаг, будет затруднительно с помощью этой системы сформировать инвестиционный портфель на длительный период. Во многих научных источниках большое внимание уделяется анализу информации об объекте инвестирования. В [8] предлагается трёхслойную структуру СППР, состоящая из Analysis, Synthesis и Investment Decision Support. На первом уровне определяется многомерная динамика рынка инвестиций. На втором уровне многомерная динамика синтезируется для отражения реальных и потенциальных ситуаций на рынке. На третьем уровне осуществляется поддержка принятия инвестиционных решений на основе традиционных методов решения инвестиционных задач. На основе анализа структур и аналитически-алгоритмической поддержки процессов принятия инвестиционных решений, можно сделать следующие выводы: 1) предлагаемые системы предна-

значены в основном для анализа и принятия решения по одному виду объекта инвестирования – или ценные бумаги, или инвестиционные проекты; 2) во многих работах чаще всего рассматривается объект инвестирования на основе индикаторов доходности и риска; 3) не анализируется вложение инвестиций в проекты или ценные бумаги с точки зрения перспектив развития предприятия–инвестора, что делает затруднительным использование таких систем для принятия долгосрочных решений, для формирования программы развития предприятия.

**Постановка проблемы.** Многие методы для формирования инвестиционных портфелей направлены на получение максимальной доходности при минимальном риске. Однако такой подход может отвлекать денежные ресурсы от инвестиционных объектов, в которые необходимо инвестировать средства, что позволит предприятию развиваться эффективно на стратегическом периоде. Таким образом необходимо сформировать такой портфель, который сочетал бы в себе внешние инвестиционные проекты и ценные бумаги (это обеспечит дополнительную прибыль для предприятия), а также проекты, которые реализуют программу развития предприятия. Следовательно, в состав портфеля должны быть включены объекты в сфере внешнего и внутреннего инвестирования. Внутреннее инвестирование представляет собой вложение средств предприятия на собственное развитие, например, на модернизацию и расширение производственных мощностей, на внедрение новых технологий и т. д. Под внешним инвестированием подразумевается вложение средств предприятия в ценные бумаги и проекты, которые реализуются другими организациями, компаниями и т. д. Целью внешнего инвестирования может быть не только получение инвестиционной прибыли, но и, например, слияние предприятий в рамках стратегии борьбы с конкурентами, стратегии горизонтальной или вертикальной интеграции смежных предприятий и т.п. Таким образом, необходимо сформировать портфель инвестиционных проектов развития предприятия, а также портфель реальных и финансовых инвестиций в рамках внешней инвестиционной деятельности, при этом сочетать противоречивость объектов инвестирования по показателям доходности, риска и перспективности развития. Предлагается для этого использовать функцию полезности.

Модель формирования портфеля инвестиций.

Сформируем функцию полезности, которая должна учитывать критерии максимизации доходности, минимизации риска и максимизации степени влияния инвестиционного объекта на стратегическое развитие. Рассмотрим три обобщённых показателя доходности, риска инвестиций и степени влияния на развитие:  $Y(Z^I)$ ,  $R(Z^I)$ ,  $C(Z^I)$ , где  $Z^I = \{Z_j^I\}$ ,  $j = 1, 2, \dots, J$  – вектор характеристик инвестиций, который включает такие показатели, как: начальные инвестиции, денежные потоки от осуществления инвестиций, ставка дисконтирования, количество лет реализации инвестиций и др.,  $J$  – количество рассматриваемых инвестиционных объектов одного вида (проекты раз-

вития, внешние проекты и ценные бумаги). Следует отметить, что для каждого вида инвестиционного объекта будут по-разному определяться значения  $Y(Z^I)$ ,  $R(Z^I)$ ,  $C(Z^I)$ . Коэффициенты приоритетности критериев выбора инвестиционного объекта удовлетворяют условиям:

$$\sum_{i=1}^3 \rho_i = 1, \quad \rho_1, \rho_2, \rho_3 \geq 0,$$

где  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  – весовой коэффициент значимости критериев соответственно максимизации доходности инвестиций; минимизации риска инвестиций и максимизации степени влияния инвестиционного объекта на стратегическое развитие.

Тогда функция полезности имеет вид:

$$\Omega^I = \rho_1 \cdot Y(Z^I) + \rho_2 \cdot R(Z^I) + \rho_3 \cdot C(Z^I).$$

Считается, что во время кризиса минимизируется риск, это значит, что весовой коэффициент значимости этого критерия приближается к единице. В свою очередь, при интенсивном росте экономики чаще всего проводится агрессивная инвестиционная политика, это значит, что весовой коэффициент значимости первого критерия должен приближаться к единице. Следовательно, модель формирования портфеля будет содержать критерий оптимизации функции полезности и ограничения на инвестиционные ресурсы. В простейшем случае ее можно представить, как задачу булевого программирования:

$$\Omega^I(X) \xrightarrow{\{x_j\}} \max,$$

$$\sum_{j=1}^J V_j^{\text{inv}} \cdot x_j \cdot W^{\text{inv}}, \quad x_j = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}, \quad X = \{x_j\}, \quad j = 1, 2, \dots, J.$$

Реализуя эту модель для каждого вида инвестиционного объекта с разными значениями  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  будет сформировано три портфеля: проектов развития, проектов других предприятий и ценных бумаг.

**Бизнес-процесс формирования портфеля инвестиций.** Будем считать, что в инвестиционную программу включаются все проекты, которые касаются деятельности предприятия в сфере внешнего и внутреннего инвестирования.

Тогда бизнес-процесс формирования инвестиционного портфеля предлагается представить в виде следующих основных процедур (рис. 1).

A1. Распределение инвестиционных ресурсов между видами портфелей инвестиций. Для этого используется алгоритм, реализующий механизм пропорционального распределения однородного ресурса. В качестве критерия распределения предлагается использовать функцию полезности.

A2. Формирование портфеля инвестиционных проектов, которые будут реализовываться на предприятии в рамках программы его развития. В работе [7] представлен общий процесс формирования этой программы. Этот процесс построен на концепции

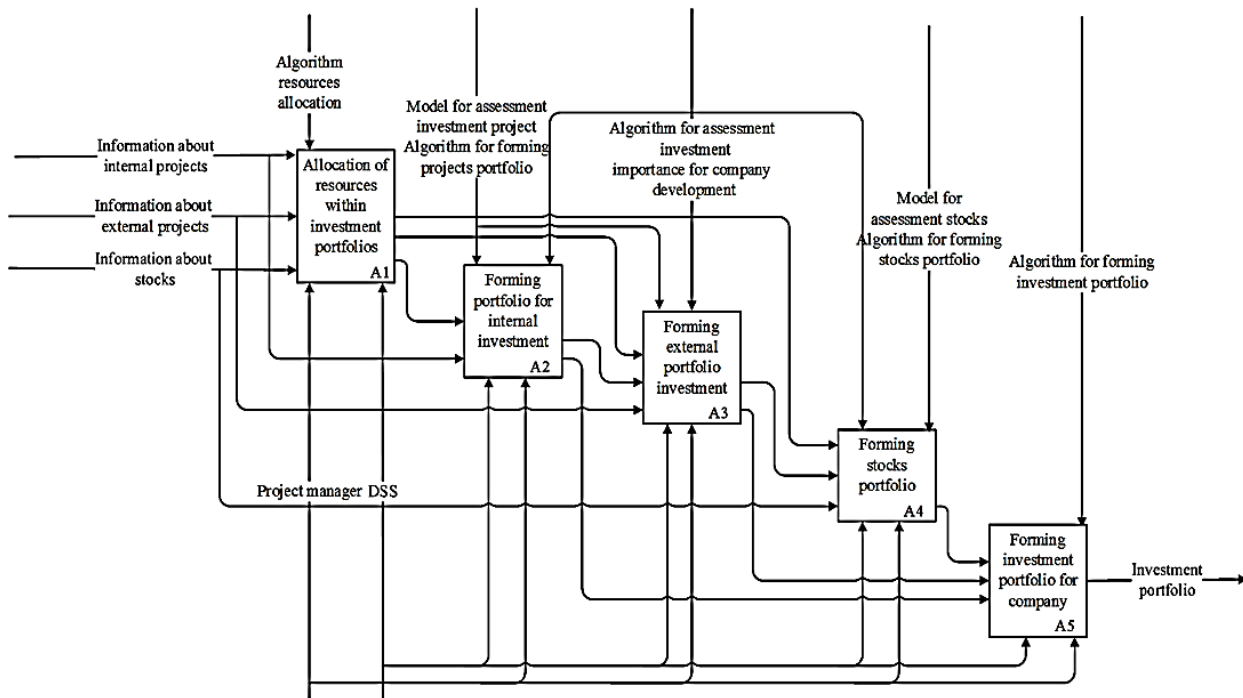


Рис. 1. Бизнес-процесс формирования инвестиционного портфеля предприятия

стратегического выравнивания [10, 11]. На основе декомпозиции стратегических целей и каскадирования ключевых показателей деятельности формируются планы подразделений по годам стратегического периода. Также определяются значения ключевых показателей, которые характеризуют инвестиционную деятельность предприятия.

**A3.** Формирование портфеля внешних инвестиций предполагает предварительный анализ инвестиционных проектов, которые будут реализованы другими компаниями. На основе этого формируется портфель проектов, выполняется формирование портфелей по годам стратегического периода.

**A4.** Формирование портфеля ценных бумаг. В ходе реализации этой процедуры осуществляется предварительный отбор только тех ценных бумаг, которые будут важны для предприятия с точки зрения перспектив ее развития. Затем используются модели формирования финансового портфеля, которые используют критерии максимизации доходности инвестиций и минимизации их рисков.

**A5.** Формирование общего портфеля инвестиций предприятия как объединение трех портфелей. Анализируется общая доходность портфеля, риски и значимость будущих инвестиций для развития. Так как в ходе формирования программы развития были определены ключевые показатели инвестиционной деятельности, то они и будут являться основой для принятия решения об утверждении или пересмотре портфеля инвестиций [7]. Поэтому после анализа сформированных портфелей, необходимо будет пересмотреть важность критериев выбора инвестиционных объектов (ценные бумаги и проекты). Далее

данный процесс реализовывается ещё раз, начиная с процедуры A 1.

Таким образом, в результате итерационного процесса будет сформирован портфель инвестиций, который реализуется предприятием в рамках инвестиционной деятельности на стратегическом периоде. Этот бизнес-процесс является основой алгоритмического модуля системы поддержки принятия решений по развитию предприятия. В результате использования такого модуля формируется портфель инвестиций предприятия. Система поддержки принятия решения является частью систем управления эффективностью предприятия класса Enterprise Performance Management (EPM). Эти системы предназначены для информационно-аналитической поддержки процессов стратегического управления [12].

**Выводы.** Проведен обзор современных методов формирования инвестиционного портфеля, рассмотрены подходы к разработке систем поддержки принятия инвестиционных решений. Предложен подход к формированию инвестиционного портфеля предприятия, которое занимается внешним и внутренним инвестированием. Выбор объектов инвестирования осуществляется на основе функции полезности. Предложен бизнес-процесс формирования инвестиционной программы. Он реализуется в рамках алгоритмического модуля системы поддержки принятия решений по развитию предприятия, которая является одной из компонент EPM-системы.

#### Список литературы

1. Varadi D., Kapler M., Bee H., Rittenhouse C. The Minimum Correlation Algorithm. *Practical Diversification Tool, working paper, Flexible Plan Investments*. 2012. 91 p. URL:

- <https://cssanalytics.wordpress.com/2012/09/21/minimum-correlation-algorithm-paper-release/> (дата обращения 10.06.2018).
2. Keller W. J., Putten H. S. V. Generalized Momentum and Flexible Asset Allocation (FAA): An Heuristic Approach. *SSRN Electronic Journal*. 2012. 19 p. URL: <http://alpharotation.com/wp-content/uploads/2015/09/Generalized-Momentum-and-Flexible-Asset-Allocation-FAA.pdf> (дата обращения 10.06.2018).
  3. Dinică M. C. The Real Options Attached to an Investment Project. *Economia. Seria Management*. 2011. V. 14. № 2. 8 p. URL: <http://mer.ase.ro/files/2011-2/23.pdf> (дата обращения 11.06.2018).
  4. Caballero H. C., Schmidt E. K. Decision support system for portfolio components selection and prioritizing. *Paper presented at PMI® Global Congress 2014 – North America, Project Management Institute*. URL: <https://www.pmi.org/learning/library/decision-support-system-portfolio-components-selection-9386> (дата обращения 10.06.2018).
  5. Mansoury M., Mansoury B., Golpayegani S. A. H. Enhanced decision support system for portfolio management using financial indicators. *International Journal of Business Information Systems Strategies*. 2012. Vol. 1. P. 1–9.
  6. Mahajan K. S., Kulkarni R. V. Stock Market Prediction and Investment Portfolio Selection Using Computational Approach. *Journal of Computer Engineering*. 2015. Vol. 17, issue 3. Ver. VII. P. 53–62.
  7. Songsangyos P. The Decision Support System for Hierarchical Portfolio Management. *International Journal of Information and Education Technology*. 2014. Vol. 4. No. 4. URL: <http://www.ijiet.org/papers/423-T0007.pdf> (дата обращения 12.06.2018).
  8. Chen W., Cao L., Qin Z. An Investment Decision Support System (IDSS) for Identifying Positive, Neutral and Negative Investment Opportunity Ranges with Risk Control in Stock Markets. *International Journal of Intelligent Systems Technologies and Applications*. 2008. Vol. 4. P. 239–253.
  9. Moskalenko V. V., Zakharova T. V., Fonta N. G. Technology of formation of development program as a system of company's annual plans based on key performance indicators. *European cooperation Scientific Approaches and Applied Technologies*. 2015. Vol. 2(2). P. 108–124.
  10. Wang H. L., Ghose A. On the foundations of strategic alignment. *The Proceedings of the 2006 Australia and New Zealand Academy of Management Conference*. Dunedin, New Zealand, December 2006. URL: [https://www.anzam.org/wp-content/uploads/pdf-manager/2285\\_WANG\\_GHOSE-ANZAM2006.PDF](https://www.anzam.org/wp-content/uploads/pdf-manager/2285_WANG_GHOSE-ANZAM2006.PDF) (дата обращения 12.06.2018).
  11. Walter J., Kellermanns F. W., Floyd S. W. Strategic alignment: A missing link in the relationship between strategic consensus and organizational performance. // *Strategic Organization*. 2013. Vol 11, issue 3. P.304–328.
  12. Moskalenko V. V., Berezenko Y. S. The concept of an architectural solution for the service of building a strategic enterprise map. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології*. Харків: НТУ «ХПІ». 2017. № 55 (1276). С. 45–50.
- References (transliterated)**
1. Varadi D., Kapler M., Bee H., Rittenhouse C. The Minimum Correlation Algorithm. *Practical Diversification Tool, working paper, Flexible Plan Investments*. 2012. 91 p. Available at: <https://cssanalytics.wordpress.com/2012/09/21/minimum-correlation-algorithm-paper-release/> (accessed 10.06.2018).
  2. Keller W. J., Putten H. S. V. Generalized Momentum and Flexible Asset Allocation (FAA): An Heuristic Approach. *SSRN Electronic Journal*. 2012. 19 p. Available at: <http://alpharotation.com/wp-content/uploads/2015/09/Generalized-Momentum-and-Flexible-Asset-Allocation-FAA.pdf> (accessed 10.06.2018).
  3. Dinică M. C. The Real Options Attached to an Investment Project. *Economia. Seria Management*. 2011, vol. 14., no. 2, 8 p. Available at: <http://mer.ase.ro/files/2011-2/23.pdf> (accessed 11.06.2018).
  4. Caballero H. C., Schmidt E. K. Decision support system for portfolio components selection and prioritizing. *Paper presented at PMI® Global Congress 2014 – North America, Project Management Institute*. Available at: <https://www.pmi.org/learning/library/decision-support-system-portfolio-components-selection-9386> (accessed 10.06.2018).
  5. Mansoury M., Mansoury B., Golpayegani S. A. H. Enhanced decision support system for portfolio management using financial indicators. *International Journal of Business Information Systems Strategies*. 2012, vol. 1, pp. 1–9.
  6. Mahajan K. S., Kulkarni R. V. Stock Market Prediction and Investment Portfolio Selection Using Computational Approach. *Journal of Computer Engineering*. 2015, vol. 17, issue 3, ver. VII, pp. 53–62.
  7. Songsangyos P. The Decision Support System for Hierarchical Portfolio Management. *International Journal of Information and Education Technology*. 2014, vol. 4, no. 4. Available at: <http://www.ijiet.org/papers/423-T0007.pdf> (accessed 12.06.2018).
  8. Chen W., Cao L., Qin Z. An Investment Decision Support System (IDSS) for Identifying Positive, Neutral and Negative Investment Opportunity Ranges with Risk Control in Stock Markets. *International Journal of Intelligent Systems Technologies and Applications*. 2008, vol. 4, pp. 239–253.
  9. Moskalenko V. V., Zakharova T. V., Fonta N. G. Technology of formation of development program as a system of company's annual plans based on key performance indicators. *European cooperation Scientific Approaches and Applied Technologies*. 2015, vol. 2(2), pp. 108–124.
  10. Wang H. L., Ghose A. On the foundations of strategic alignment. *The Proceedings of the 2006 Australia and New Zealand Academy of Management Conference*. Dunedin, New Zealand, December 2006. Available at: [https://www.anzam.org/wp-content/uploads/pdf-manager/2285\\_WANG\\_GHOSE-ANZAM2006.PDF](https://www.anzam.org/wp-content/uploads/pdf-manager/2285_WANG_GHOSE-ANZAM2006.PDF) (accessed 12.06.2018).
  11. Walter J., Kellermanns F. W., Floyd S. W. Strategic alignment: A missing link in the relationship between strategic consensus and organizational performance. *Strategic Organization*. 2013, vol 11, issue 3, pp. 304–328.
  12. Moskalenko V. V., Berezenko Y. S. The concept of an architectural solution for the service of building a strategic enterprise map. *Visnyk Natsional'noho tekhnichnoho universytetu «KhPI». Zbirnyk naukovykh prats'. Seriya: Systemnyy analiz, upravlinnya ta informatsiyni tekhnolohiyi* [Bulletin of the National Technical University "KhPI". Collection of scientific papers. Series: System Analysis, Control and Information Technology]. Kharkiv, NTU "KhPI" Publ., 2017, no. № 55 (1276), pp. 45–50.

Поступила (received) 12.08.2018

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Москаленко Валентина Володимирівна (Moskalenko Valentina Volodymyrovna)** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9994-5404>; e-mail: [valentinamosk17@gmail.com](mailto:valentinamosk17@gmail.com)

**Качанова Світлана Ігорівна (Kachanova Svetlana Igorivna)** – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», студент; м. Харків, Україна; e-mail: [ksvetlana13.96@gmail.com](mailto:ksvetlana13.96@gmail.com)